

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-103338

(P2001-103338A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 N 5/202		H 0 4 N 5/202	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q 5 C 0 2 1
		3/36	5 C 0 5 8
		5/10	Z 5 C 0 8 0
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	A 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-280633

(22) 出願日 平成11年9月30日 (1999.9.30)

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 小林 正幸

神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

(74) 代理人 100076255

弁理士 古澤 俊明 (外1名)

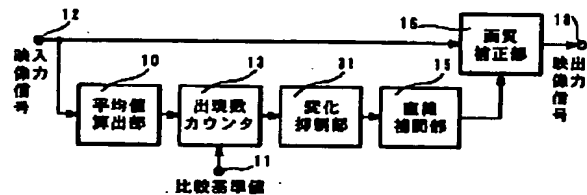
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画質補正回路

(57) 【要約】

【課題】 各輝度レベルの出現数に合った補正特性で画質補正処理を行うとともに、出現数分布が大きく変化した場合に画質劣化を招かないようにすること。

【解決手段】 入力映像信号に基づいて1フレーム内の16画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎にNフレーム期間にわたって計数する出現数カウンタ13と、計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部31と、この変化抑制部31から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部15と、補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備し、出現数カウンタ13の計数値に合った補正特性線を得るとともに、出現数カウンタ13の計数値の急激な変化を変化抑制部31で抑制して直線補間部15に送出し、補正特性線の変化を抑制する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】入力映像信号に基づいて N フレーム (N は 1 以上の整数) 内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 2】入力映像信号に基づいて m 画素毎 (m は 2 以上の整数) に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間 (N は 1 以上の整数) にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 3】入力映像信号に基づいて N フレーム (N は 1 以上の整数) 内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 4】入力映像信号に基づいて m 画素毎 (m は 2 以上の整数) に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部と、この平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム期間 (N は 1 以上の整数) にわたって計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化を N フレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする画質補正回路。

【請求項 5】出現数カウンタは、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較

基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第 2 のカウンタとからなる請求項 1 又は 3 記載の画質補正回路。

【請求項 6】出現数カウンタは、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第 1 のカウンタと、この第 1 のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第 1 のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数の第 2 のカウンタとからなる請求項 2 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 7】変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は出現数カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 1、2、3 又は 4 記載の画質補正回路。

【請求項 8】変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は第 2 カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 5 記載の画質補正回路。

【請求項 9】変化抑制部は、差分器、係数器、加算器及び N フレーム遅延器からなり、前記差分器は第 2 カウンタの計数値と前記 N フレーム遅延器の出力値との差分を出力し、前記係数器は前記差分器の出力値に $1/X$ (X は 2 以上の整数) の係数を掛けて出力し、前記加算器は前記 N フレーム遅延器の出力値に前記係数器の出力値を加算し、前記 N フレーム遅延器は前記加算器による加算値を N フレーム分遅延させて前記差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力としてなる請求項 6 記載の画質補正回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイパネル (PDP) や液晶ディスプレイパネル (LCD パネル) 等を表示パネルとする表示装置で映像を表示する場合に、映像内容に応じて画質の補正 (例えばガンマ補正) を行う画質補正回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の画質補正回路は、図6に示すように、入力端子12に入力した映像信号の1フレーム（又は1フィールド）毎に、平均値算出部10によって平均映像レベル（APL）を検出し、このAPLをアドレスとしてROM14から対応した補正データを読み出し、この補正データに対応した入出力変換特性曲線に従って画質補正部16で入力映像信号を補正し、出力端子18から出力するようにしていた。APLは、例えば1フレーム（又は1フィールド）の全表示ドット数について輝度レベル毎に分布頻度数を掛けた値を加算し、全表示ドット数で除算して求められる。

【0003】しかしながら、図6に示した従来例では、APLに基づいて画質補正データを決めていたので、明るさが平均的に分布した映像内容の表示改善はできるが、輝度レベルのヒストグラム（頻度分布）について考慮されていないので、映像内容に適した補正ができないという問題点があった。例えば、図7（a）に示すように、輝度レベルが明るい側に集中している頻度分布1の場合と、同図（b）に示すように、輝度レベルが暗い側に集中している頻度分布2の場合とがあったものとする。このように分布状態が異なるにも拘らず、ともにAPLが同一であったものとする、図7（a）の場合には明るい側の解像度が低くなり、また、同図（b）の場合には、暗い側の解像度が低くなるという問題点があった。特に、輝度レベルの頻度分布の分布範囲の狭い入力映像信号に対して解像度が低くなるという問題点があった。

【0004】上述の問題点を解決するため、本出願人は既に図8、図9に示すような画質補正回路（特願平11-92014）を提案した。図8に示した回路によれば、映像信号入力端子12に入力した映像信号に基づいてm画素毎（例えば16画素毎）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、この平均値算出部10で算出した輝度レベルの出現数を予め設定された複数の設定レベル範囲毎にNフレーム期間（Nは1以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタ13と、この出現数カウンタ13の計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部15と、この直線補間部15で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備している。

【0005】出現数カウンタ13は、図10に示すよう*

$$\begin{aligned} \text{比較基準値} &= (1 \text{ フレームの全画素数} / m) / FF \\ &= w \text{ (横方向画素数)} \times h \text{ (縦方向画素数)} \div 16 \div 255 \end{aligned}$$

【0008】前記各第2のカウンタ230、231、…

2315の出現数は、以下になったものとする。

c0：レベル00～10（10：16進表示）の間の第2のカウンタ230の出現数。

c1：レベル00～20（20：16進表示）の間の第2のカウンタ231の出現数。

*に、16個の判定器170、171、…1715と、これらの判定器170、171、…1715にそれぞれ順次直列接続された第1のカウンタ190、191、…1915と、比較器210、211、…1215と、第2のカウンタ230、231、…2315とからなり、比較器210、211、…1215の出力は、前段の第1のカウンタ190、191、…1915へクリア信号として戻され、また、第2のカウンタ230、231、…2315の出力は、直線補間部15へ送られるように構成されていた。

【0006】そして、映像信号入力端子12に入力した映像信号は、平均値算出部10にて画素16個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。この平均値は、それぞれのレベルに対応した判定器170、171、…1715に入力してそれぞれのレベルに相当するかどうか判定される。具体的には、1フレーム中の全出現数を255とし、輝度レベルを16段階に分けて検出する。判定器170では、0レベルから第1レベルまでに相当するかどうかを判定し、判定器171では、0レベルから第2レベルまでに相当するかどうかを判定し、以下同様にして、判定器1715では、0レベルから第16レベルまでに相当するかどうかを判定する。このように、すべて0レベルから当該レベルまでに相当するかどうか判定される。該当するときは、後続の第1のカウンタ190、191、…1915で出現数が計数される。

【0007】各第1のカウンタ190、191、…1915で計数された出現数は、それぞれ後続の比較器210、211、…1215の一方の入力として加えられる。また、他方の入力として、比較基準値入力端子11から比較基準値が入力している。従って、各比較器210、211、…1215では、各第1のカウンタ190、191、…1915で計数された出現数が比較基準値を越えると、各第2のカウンタ230、231、…2315で計数し、各第1のカウンタ190、191、…1915をクリアする。比較基準値入力端子11からの比較基準値は、1フレームの全画素数を平均値算出部10の平均算出のサンプル数m（例えばm=16）で割った数を越えたときに第2のカウンタ2315の値（補正特性点）が255（FF）となるように次式によって設定される。

cE：レベル00～F0（F0：16進表示）の間の第2のカウンタ2314の出現数。

cF：レベル00～100（100：16進表示）の間の第2のカウンタ2315の出現数（固定値）。

【0009】これら第2のカウンタ230、231、…

2315の各出現数 c_0, c_1, \dots, c_F を、横軸が輝度レベル、縦軸が出現数として表わすと、図11に示すような補正特性点として出力する。各出現数 c_0, c_1, \dots, c_F に、開始点00を加えた16段階のデータが直線補間部15へ送られ、この直線補間部15では、各出現数00、 $c_0, c_1, \dots, c_E, c_F$ を順次直線で結んで直線補間した折線で連続した補正特性線が得られる。

【0010】画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記直線補間部15による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。具体的には、映像信号入力端子12から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。以上のようにして、図8の回路によれば、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることができる。

【0011】また、図9に示した回路によれば、映像信号入力端子12に入力した映像信号に基づいて m 画素毎（例えば16画素毎）に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部10と、この平均値算出部10で算出した輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に N フレーム（ N は1以上の整数）にわたって計数する出現数カウンタ13と、この出現数カウンタ13の計数値と予め設定された設定点データとに基づき新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部25と、この補正曲線生成部25からの補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部16とを具備している。

【0012】そして、補正曲線生成部25では、映像信号入力端子12に入力した映像信号の出現数を1つおきに使用し、これとは別に、開始点と終点を結んだ直線上等に予め設定した設定点データ（設定値）を入力し、一方が他方の間を補完するように輝度レベル順に並べ替えて、図12、図13に実線で示すような、開始点と終点を通るベジェ曲線を生成する。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を図12、図13に実線で示すようなベジェ曲線に基づき画質補正をして映像信号出力端子18から出力する。

【0013】図9の回路において、映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7(a)に示すように、略中央に偏った頻度分布1のような特性であったものとする、出現数カウンタ13の出現数を図11の場合と異なり、1つおきのレベル10、30、50、70、90、B0、D0、F0に対応する $c_0, c_2, c_4, c_6, c_8, c_A, c_C, c_E$ を使用する。これらの出現数から $c_0 \sim c_6$ の間と $c_8 \sim c_E$ の間とは出現数が少なく、 c_6 と c_8 の間で出現数が多いことを表わしている。

【0014】また、開始点00と終点TFを結んだ直線上のレベル00、20、40、60、80、A0、C

0、E0に対応する $T_0, T_2, T_4, T_6, T_8, T_A, T_C, T_E$ を設定点データ入力端子27から設定点データとして入力する。これらを輝度レベル順に並べ替えると、 $T_0, c_0, T_2, c_2, T_4, c_4, T_6, c_6, T_8, c_8, T_A, c_A, T_C, c_C, T_E, c_E$ となり、図8の既提案例のように、直線補間すれば図12、図13に点線で示す折線の補正線となる。しかし、図9の回路では、補正曲線生成部25によって、出現数と設定点データとを交互に配置した複数を基にして、開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図12の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむS字状の補正曲線が得られる。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0015】また、映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7(b)に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする、 $c_0 \sim c_2$ の間と $c_4 \sim c_E$ の間とは出現数が少なく、 c_2 と c_4 の間で出現数が多いことを表わしている。前記と同様にして、 $T_0, c_0, T_2, c_2, T_4, c_4, T_6, c_6, T_8, c_8, T_A, c_A, T_C, c_C, T_E, c_E$ の順に並べ替え、補正曲線生成部25によって開始点00と終点TFを通るベジェ曲線を生成すると、例えば図13の実線のように、開始点00と終点TFを結んだ直線に対して、レベルの高い部分では、略直線状で、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむ補正曲線が得られる。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0016】図9の回路では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開始点00と終点TFを結んだ直線から抽出したが、これに限られるものではなく、例えば、図12の実線特性線のように、レベルの高い部分では直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では直線よりやや下方に膨らむS字状曲線から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようにしたり、逆特性の設定点データを用いることにより明暗をあまり強調しないように設定することもできる。また、出現数と設定点データを交互に配置する場合に限られるものではなく、出現数と設定点データを2対1の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数と設定点データを1対2の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができ。したがって、各レベルの出現数に合わせて最適な補正特性を得ることがで

き、どのような映像にも適した画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8、図9に示した画質補正回路では、各レベルの出現数に合わせた最適な補正特性を得ることができるが、Nフレーム内での入力映像信号の各画素の輝度レベルの出現数を基に補正特性点を算出して補正する際、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化すると、画質補正処理による明暗の変化が非常に目につき、画質劣化を招くという問題点があった。

【0018】本発明は、上述の問題点に鑑みなされたもので、図8、図9に示した画質補正回路と同様に、各レベルの出現数に合った最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時にレベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる画質補正回路を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム(Nは1以上の整数)内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによってNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて直線補間部に入力するので、この直線補間部で形成される補正特性線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正特性線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0020】また、本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正

曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備してなることを特徴とする。このような構成において、入力映像信号が出現数カウンタに入力すると、この出現数カウンタによって各画素の輝度レベルの出現数が複数の設定レベル範囲毎に計数される。この出現数カウンタの計数値は、その変化が変化抑制部でNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制されて補正曲線生成部に入力するので、この補正曲線生成部で生成される補正曲線の変化も抑制される。画質補正部では、この変化の抑制された補正曲線により入力映像信号を補正して画質補正処理を行う。

【0021】出現数カウンタの構成を簡単にするために、入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタが、平均値算出部で算出した輝度レベルの出現数が予め設定された複数の設定レベル範囲毎に計数する。

【0022】出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素の輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第1のカウントと、この第1のカウントの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で前記第1のカウントをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第2のカウントとで構成する。

【0023】出現数カウンタを加算器不要として構成を簡単にするために、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数個の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数個の第1のカウントと、この第1のカウントの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1のカウントをクリアする複数個の比較器と、この比較器の出力回数を計数して出現数とする複数個の第2のカウントとで構成する。

【0024】変化抑制部の構成を簡単にするために、変化抑制部を差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数値とNフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に $1/X$ (Xは2以上の整数)の係数を掛けて出力し、加算器がNフレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、Nフレーム遅延器が加算器による加算値をNフレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とする。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明による画質補正回路の一実施形態例を図1～図4に基づき説明する。図1において、図8と同一部分は同一符号とし説明を省略する。図1において、12は映像信号入力端子、10は平均値算出部、13は出現数カウンタ、11は比較基準値入力端

10

20

30

40

50

子、15は直線補間部、16は画質補正部、18は映像信号出力端子、31は変化抑制部である。

【0026】前記変化抑制部31は図2に示すように16個の変化抑制部310、311、…、3115からなり、前記変化抑制部310は差分器330、係数器350、加算器370及びNフレーム遅延器390からなり、前記変化抑制部311は差分器331、係数器351、加算器371及びNフレーム遅延器391からなり、以下同様に構成され、前記変化抑制部3115は差分器3315、係数器3515、加算器3715及びNフレーム遅延器3915からなっている。

【0027】前記差分器330、331、…、3315は、前記出現数カウンタ13内の第2のカウンタ230、231、…、2315から出力する出現数（計数値）と前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915の出力値との差分を出力し、前記係数器350、351、…、3515は前記差分器330、331、…、3315の出力値に $1/X$ （Xは2以上の整数で、例えばX=2）の係数を掛けて出力し、前記加算器370、371、…、3715は前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915の出力値に前記係数器350、351、…、3515の出力値を加算し、前記Nフレーム遅延器390、391、…、3915は前記加算器370、371、…、3715による加算値をNフレーム分遅延させて前記差分器330、331、…、3315及び加算器370、371、…、3715への出力とするとともに、変化の抑制された出力として前記直線補間部15へ出力する。

【0028】以上のような構成による作用を図3、図4を併用して説明する。Nは1以上の整数、mは2以上の整数、Xは2以上の整数であればよいが、説明の便宜上、N=1、m=16、X=2の場合について説明する。

【0029】（1）映像信号入力端子12に入力した映像信号は、平均値算出部10にて画素16個の輝度レベルの平均値を算出して順次出力する。

【0030】（2）平均値算出部10で算出された平均値が出現数カウンタ13に入力すると、この出現数カウンタ13は図8～図10に示した既提案の場合と同様に作用する。説明の便宜上、出現数カウンタ13内の各第2のカウンタ230、231、…、2315の出現数が、c0、c1、…、cE、cFであったものとする。ここで、c0、c1、…、cE、cFは、以下の出現数を表す。

c0：レベル00～10（10は16進表示である。）の間の第2のカウンタ230の出現数。

c1：レベル00～20（20は16進表示である。）の間の第2のカウンタ231の出現数。

……………。

cE：レベル00～F0（F0は16進表示である。）

の間の第2のカウンタ2314の出現数。

cF：レベル00～100（100は16進表示である。）の間の第2のカウンタ2315の出現数（固定値）。

【0031】（3）これら第2のカウンタ230、231、…、2315の各出現数c0、c1、…、cFに、開始点00を加えた16段階のデータが変化抑制部31へ送られると、この変化抑制部31では各出現数c0、c1、…、cE、cFの1フレーム期間（N=1の場合）における変化を、複数フレーム期間（Nフレームの複数倍の一例）における変化に抑制して出力する。但しcFは固定値なので変化しない。例えば、第2のカウンタ230の出現数c0が、図3（a）に示すように、連続する各フレームで「2」、「2」、「2」、「2」、「2」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」、「16」となり、t6時前後のフレーム期間FT、FTで「2」から「16」に急激に変化したものとする、同図（b）に示すように、変化抑制部31の抑制作用によって、t6時から1フレーム期間FT経過したt7時直後の1フレーム期間FTで「2」から「9」に変化し、つづくt8、t9、t10時直後の各1フレーム期間FTで「13」、「15」、「16」と変化し、「16」に収束する。すなわち1フレーム期間における急激な変化が4フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0032】前述の変化抑制部31の抑制作用を図2の回路を併用して説明すると、つぎの①～⑤に記載ようになる。説明の便宜上、第2のカウンタ230の出現数（補正特性点）をP0、Nフレーム遅延器390の出現数（補正特性点）をPD0とする。

【0033】①図3（a）に示すようにt6時前後の1フレーム期間FTでP0が「2」から「16」に変化したものとする、この1フレーム期間FTでは、 $P0 = 16$ 、 $PD0 = 2$ となるので、変化抑制部310から出力する出現数は「2」となる。このとき、差分器330の出力（ $P0 - PD0$ ）が14（ $= 16 - 2$ ）、係数器350の出力（ $(P0 - PD0) \times 1/2$ ）が7（ $= 14/2$ ）、加算器370の出力（ $PD0 + (P0 - PD0) \times 1/2$ ）が9（ $= 2 + 7$ ）となっている。

【0034】②t6時より1フレーム期間FT経過したt7時直後の1フレーム期間FTでは、前記①の加算器370の出力を1フレーム遅延させたデータがNフレーム遅延器390の出力（すなわちPD0）となるので、変化抑制部310から出力する出現数は「9」となる。このとき、差分器330の出力（ $P0 - PD0$ ）が7（ $= 16 - 9$ ）、係数器350の出力（ $(P0 - PD0) \times 1/2$ ）が4（ $= 7/2$ の小数点以下を4捨5入した値。）、加算器370の出力（ $PD0 + (P0 - PD0) \times 1/2$ ）が13（ $= 9 + 4$ ）となっている。

【0035】③t7時より1フレーム期間FT経過した

t 8 時直後の 1 フレーム期間 FT では、前記②と同様にして、変化抑制部 310 から出力する出現数は「13」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、15 (=13+2) となっている。

【0036】④ t 8 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t 9 時直後の 1 フレーム期間 FT では、前記②と同様にして、変化抑制部 310 から出力する出現数は「15」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、16 (=15+1) となっている。

【0037】⑤ t 9 時より 1 フレーム期間 FT 経過した t 10 時直後の 1 フレーム期間 FT では、前記②と同様にして変化抑制部 310 から出力する出現数は「16」となる。このとき加算器 370 の出力は、前記②と同様にして、16 (=16+0) となっている。

【0038】(4) その他の第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数 c1、…、cE の変化も、第 2 のカウンタ 230 の出現数 c0 と同様に、変化抑制部 31 の抑制作用によって複数フレーム期間における緩やかな変化となって出力する。これを図 2 の回路に当てはめると、第 2 のカウンタ 231、…、2314 の出現数が P1 (=c1)、…、P14 (=cE) となり、N フレーム遅延器 391、…、3914 の出力値が PD1、…、PD14 となり、P1、…、P14 がある 1 フレーム期間において急激に変化した場合、対応する PD1、…、PD14 が複数フレーム期間における緩やかな変化に抑制される。

【0039】(5) 第 2 のカウンタ 230、231、…、2314 の出現数 c0 (=P0)、c1 (=P1)、…、cE (=P14) の変化が変化抑制部 31 で緩やかな変化に抑制されて直線補間部 15 へ送られると、この直線補間部 15 では、変化の抑制された各出現数 00、c0、c1、…cE、cF を順次直線で結んで直線補間した補正特性線が得られる。

【0040】例えば、変化抑制部 31 のない既提案の図 8 の直線補間部 15 で得られた補正特性線が、ある 1 フレーム期間において図 4 に点線で示す補正特性線 U1 から実線で示す補正特性線 U2 に急激に変化した場合について考えると、変化抑制部 31 のある図 1 に示した本発明による回路では、補正特性線 U1 から U2 への変化が複数フレーム期間にわたって緩やかな変化に抑制される。すなわち、変化抑制部 31 の作用で出現数 c0、c1、…、cE の変化が緩やかになるので、直線補間部 15 で生成される補正特性線は、図 4 に示すように、複数フレーム期間（例えば 4～6 フレーム期間）かけて、U1、U11、U12（図示省略）、…、U2 と緩やかに変化し、U2 に収束する。このとき、出現数 c0 については前記①～⑤に記述したように 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したが、出現数 c1、…、cE についてはその変化量に応じて 4 フレーム期間かけて緩やかに変化したり、4 以外の複数（例えば 5、6）フレーム期間か

けて緩やかに変化する。図 4 中において、補正特性線 U11 は図 3 の t 6 時から 1 フレーム期間経過した t 7 時直後の 1 フレーム期間における補正特性線に相当し、この補正特性線 U11 上の c0（第 2 のカウンタ 230 の出現数）は前記②の「9」に相当する。

【0041】(6) 画質補正部 16 では、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号を、直線補間部 15 による補正特性線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。具体的には、映像信号入力端子 12 から入力した映像信号の輝度レベルが x であるときには、補正特性線に基づき補正後の輝度レベル y となるように画質補正処理を行い映像信号出力端子 18 から出力する。

【0042】以上のような図 1 の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化した場合にこの変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

【0043】図 5 は本発明の他の実施形態例を示すもので、この図において、映像信号入力端子 12、平均値算出部 10、出現数カウンタ 13、画質補正部 16、映像信号出力端子 18 及び変化抑制部 31 は、図 1 及び図 2 に示した実施形態例の場合の構成と変わるところはない。この実施形態例の特徴とするところは、図 1 の直線補間部 15 の代わりに補正曲線生成部 25 を設けた点である。この補正曲線生成部 25 は、出現数カウンタ 13 で計数され変化抑制部 31 で変化の抑制された出現数と、設定点データ入力端子 27 からの予め設定された設定点データとから新たな補正曲線を生成するもので、変化抑制部 31 と画質補正部 16 との間に挿入したものである。前記補正曲線生成部 25 は、例えば、出現数と設定点データを交互に配置した複数を基にして、開始点 00 と終点 TF を通るベジェ曲線を生成するような回路が用いられる。

【0044】つぎに図 5 の作用を図 7、図 9、図 12、図 13 を併用して説明する。

(1) 映像信号入力端子 12 に入力した映像信号が図 7

(a) に示すように、略中央に偏った頻度分布 1 のような特性であったものとする。出現数カウンタ 13 の出現数として、図 9 の既提案例と同様に、1 つおきのレベル 10、30、50、70、90、B0、D0、F0 に対応する c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cE を使用する。また、開始点 00 と終点 TF を結んだ直線上のレベル 00、20、40、60、80、A0、C0、E0 に対応する T0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TE を設定点データ入力端子 27 から設定データとして入力する。すると、変化抑制部 31 のない図 9 の既提案例では、補正曲線生成部 25 によって、出現数データ c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、

cEと、設定点データT0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TEとを交互に配置した複数点を基にして、図12に実線で示すようなS字状の補正曲線V（ベジェ曲線）が得られ、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEが急激に変化した場合、これに応じて補正曲線VもV1からV2へ急激に変化する（V1、V2は図示省略）。しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEの1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Vも各1フレーム期間毎にV1、V11、V12、…、V2と緩やかに変化し、V2に収束する（V11、V12も図示省略）。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0045】（2）映像信号入力端子12に入力した映像信号が図7（b）に示すように、低いレベルに偏った頻度分布2のような特性であったものとする。前記

（1）と同様にして、変化抑制部31のない図9の既提案例では、補正曲線生成部25によって、出現数データc0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEと、設定点データT0、T2、T4、T6、T8、TA、TC、TEとを交互に配置した複数点を基にして、図13に実線で示すような補正曲線W（ベジェ曲線）が得られ、出現数c0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEが急激に変化した場合、これに応じて補正曲線WもW1からW2へ急激に変化する（W1、W2は図示省略）。しかし、変化抑制部31のある図5の実施形態例では、出現数データc0、c2、c4、c6、c8、cA、cC、cEの1フレーム期間における変化が複数フレーム期間にわたる緩やかな変化に抑制されるので、これに応じて補正曲線生成部25で生成される補正曲線Wも各1フレーム期間毎にW1、W11、W12、…、W2と緩やかに変化し、W2に収束する（W11、W12も図示省略）。画質補正部16では、映像信号入力端子12から入力した映像信号を、前記補正曲線生成部25による補正曲線に基づき画質補正処理を行い映像信号出力端子18から出力する。

【0046】図5の実施形態例では、設定点データ入力端子27からの設定点データを、開始点00と終点TFを結んだ直線から抽出したが、これに限られるものではなく、例えば、図12の実線特性線のように、レベルの高い部分では、直線より上方にやや膨らみ、レベルの低い部分では、直線よりやや下方に膨らむS字状から設定点データを抽出することにより、明るい部分と、暗い部分をより一層強調するようにしたり、逆特性の設定点を用いることにより明暗をあまり強調しないように設定することもできる。また、出現数データと、設定点データ

とを交互に配置する場合に限られるのではなく、出現数データと、設定点データとを2対1の割合として、映像信号のデータを強調するようにしたり、出現数データと、設定点データとを1対2の割合として、設定点データを強調するようにしたりするなど、任意の割合とすることができる。

【0047】以上のような図5の実施形態例によれば、各レベルの出現数データに合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、各画素の輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点によって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0048】前記実施形態例では、出現数カウンタの構成を簡単にするために、平均値算出部を設けた場合について説明したが、本発明はこれに限るものでなく、平均値算出部を省略した場合についても利用することができる。

20 【0049】

【発明の効果】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値に基づき直線補間で補正特性線を形成する直線補間部と、この直線補間部で形成した補正特性線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。

【0050】本発明による画質補正回路は、入力映像信号に基づいてNフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数を複数の設定レベル範囲毎に計数する出現数カウンタと、この出現数カウンタの計数値の変化をNフレーム期間の複数倍の期間における変化に抑制して出力する変化抑制部と、この変化抑制部から出力した計数値と予め設定された設定値とから新たな補正曲線を生成する補正曲線生成部と、この補正曲線生成部で生成した補正曲線により入力映像信号を補正する画質補正部とを具備したので、Nフレーム内の各画素の輝度レベルの出現数に合わせた最適な補正特性による画質補正処理を行うことができるとともに、画面の切り替わり時または動画表示時に輝度レベルの出現数の分布状態が大きく変化しても、この変化を抑制して画質劣化を招くことのない画質補正処理を行うことができる。また、任意の補正特性上の点に

よって、極端な補正曲線の変化を抑えたり、曲線に目的や好みに応じた変化をつけ加えることができる。

【0051】入力映像信号に基づいてm画素毎に輝度レベルの平均値を算出する平均値算出部を設け、出現数カウンタを、平均値算出部で算出した輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに出現する数をNフレーム期間にわたって計数するように構成した場合には、出現数カウンタの構成を簡単にすることができる。

【0052】出現数カウンタを、入力映像信号に基づいて各画素毎の輝度レベルが予め設定された複数の設定レベル範囲のそれぞれに相当するか否かを判定する複数の判定器と、この判定器の判定回数を計数する複数の第1のカウンタと、この第1のカウンタの計数値と予め設定された比較基準値とを比較し、比較出力で第1のカウンタをクリアする複数の比較器と、この比較器の出力を計数して出現数とする複数の第2のカウンタとで構成した場合には、出現数カウンタを加算器を不要として構成を簡単にすることができる。

【0053】変化抑制部を差分器、係数器、加算器及びNフレーム遅延器で構成し、差分器が出現数カウンタの計数値とNフレーム遅延器の出力値との差分を出力し、係数器が差分器の出力値に $1/X$ （例えば $1/2$ ）の係数を掛けて出力し、加算器がNフレーム遅延器の出力値に係数器の出力値を加算し、Nフレーム遅延器が加算器による加算値をNフレーム分遅延させて差分器及び加算器への出力とするとともに変化の抑制された出力とるように構成した場合には、変化抑制部の構成を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による画質補正回路の一実施形態例を示すブロック図である。

【図2】図1中の変化抑制部31の詳細なブロック図で

ある。

【図3】図2中の変化抑制部310の作用を説明するタイムチャートである。

【図4】図1の実施形態例において出現数カウンタ13の出力値（出現数）が急激に変化した場合の補正特性線の変化を示す図である。

【図5】本発明による画質補正回路の他の実施形態例を示すブロック図である。

【図6】従来の画質補正回路のブロック図である。

【図7】映像信号の輝度レベルの頻度分布図で、(a)は輝度レベルが略中間に偏った例を示し、(b)は輝度レベルが低い方に偏った例を示すものである。

【図8】本出願人による既提案の画質補正回路を示すブロック図である。

【図9】本出願人による既提案の他の画質補正回路を示すブロック図である。

【図10】図1、図5、図8、図9における出現数カウンタ13の詳細なブロック図である。

【図11】図8の回路による補正特性線図である。

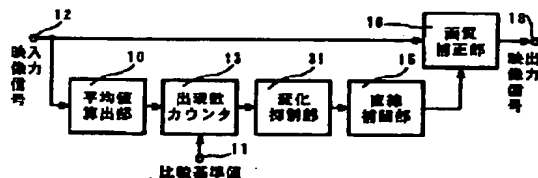
【図12】図9の回路による補正特性線図である。

【図13】図9の回路による他の補正特性線図である。

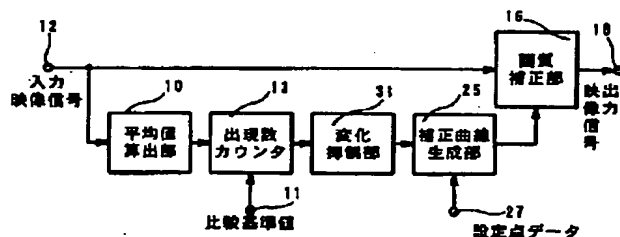
【符号の説明】

10…平均値算出部、 11…比較基準値入力端子、
12…映像信号入力端子、 13…出現数カウンタ、
14…ROM、 15…直線補間部、 16…画質補正部、
170～1715…判定器、 18…映像信号出力端子、
190～1915…第1のカウンタ、 210～2115…比較器、
230～2315…第2のカウンタ、 25…補正曲線生成部、
27…設定点データ入力端子、 31、310～3115…変化抑制部、
330～3315…差分器、350～3515…係数器、
370～3715…加算器、 390～3915…Nフレーム遅延器。

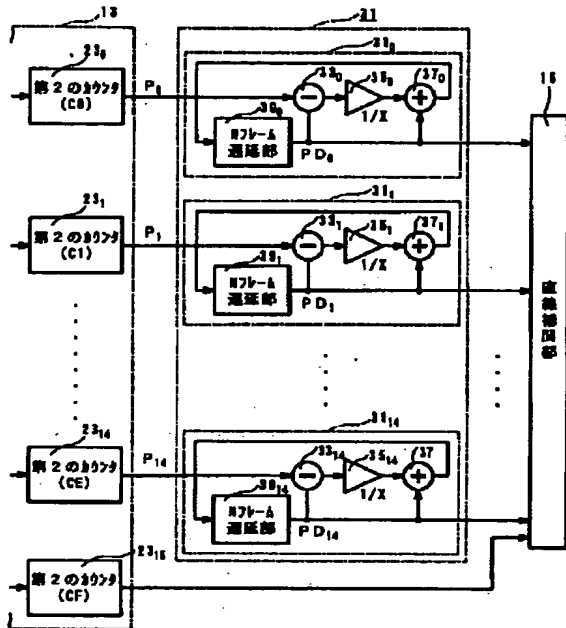
【図1】



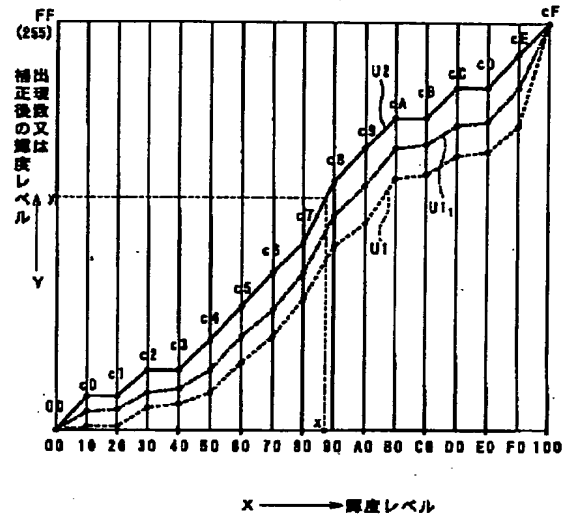
【図5】



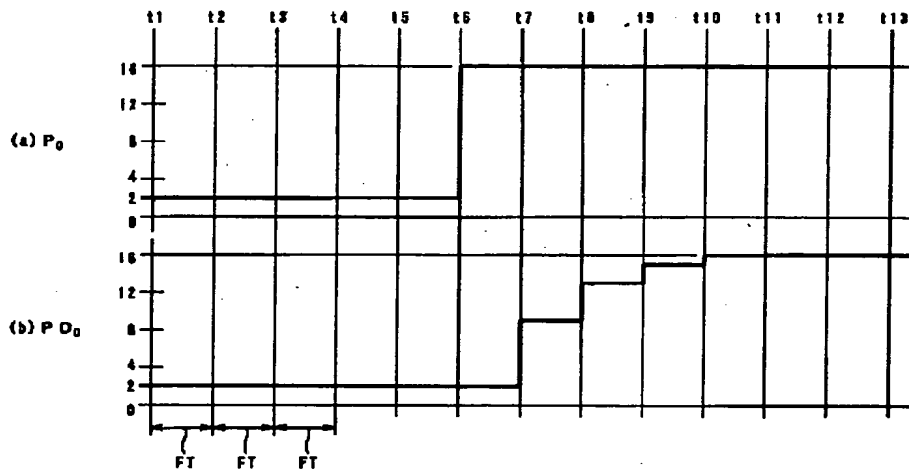
【図2】



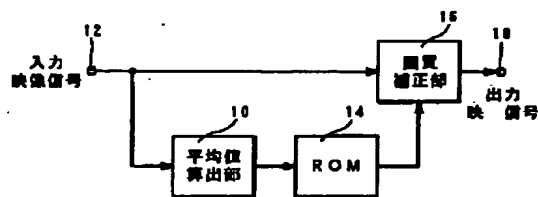
【図4】



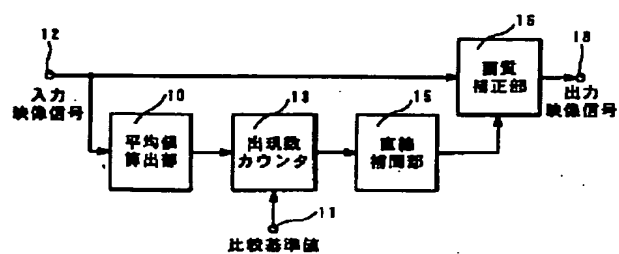
【図3】



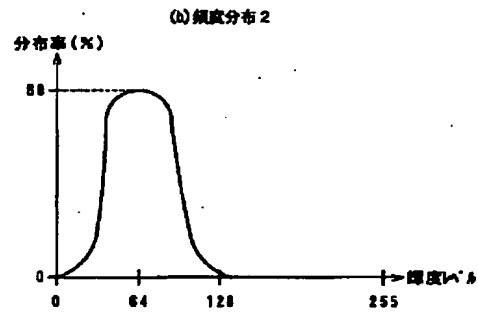
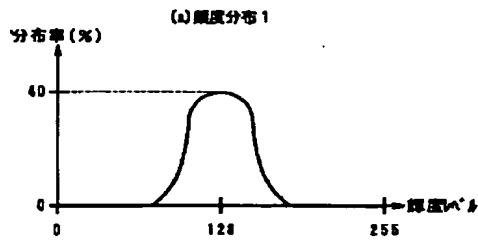
【図6】



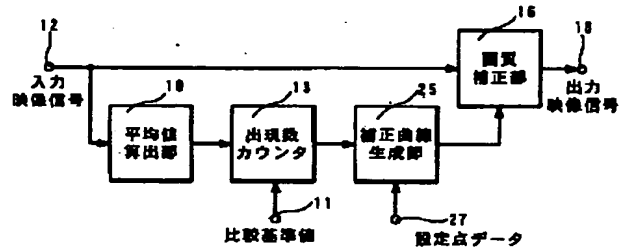
【図8】



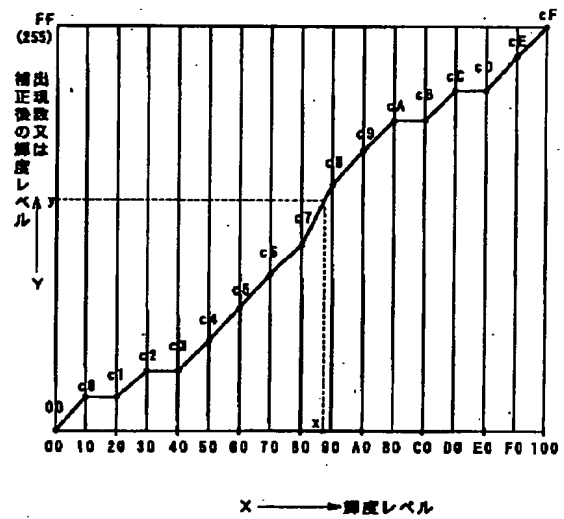
【図7】



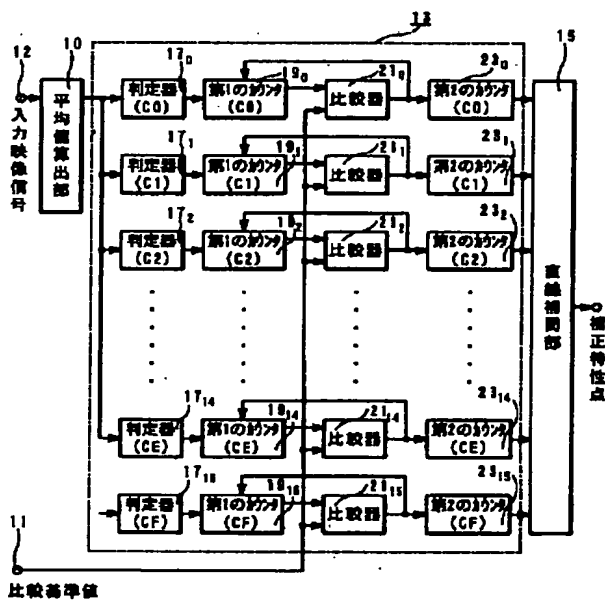
【図9】



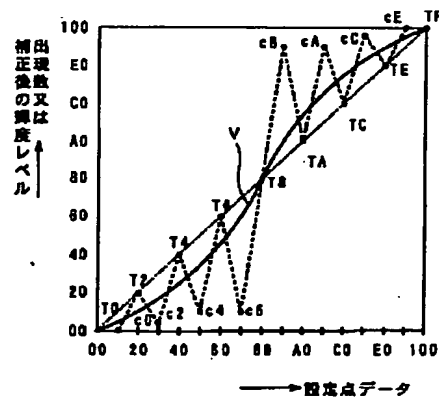
【図11】



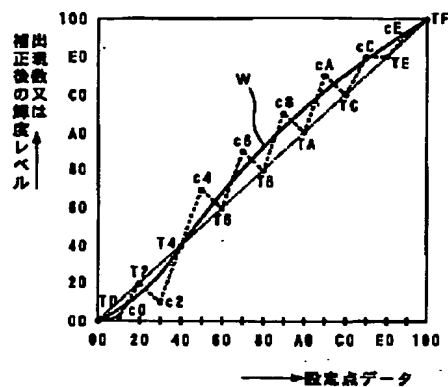
【図10】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C006 AA01 AF44 AF46 AF51 AF53
 BF07 BF08 BF14 BF22 BF25
 BF28 FA18 FA21
 5C021 PA77 PA79 PA83 PA87 XA08
 XA34 XA35 YC04
 5C058 AA06 AA11 BA13 BB13 BB21
 5C080 AA05 AA10 BB05 DD04 EE19
 EE28 JJ02 JJ05
 5C082 BA12 BA41 BB14 CA11 CA81
 CB01 MM10